

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-160017

(43)Date of publication of application : 02.07.1988

(51)Int.CI.

G11B 7/00
G11B 7/125

(21)Application number : 61-307372

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 23.12.1986

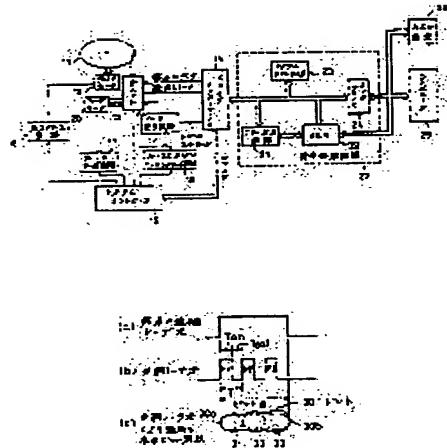
(72)Inventor : SUZUKI YOSHIAKI
OSAKABE KATSUICHI

(54) OPTICAL DISK RECORDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the quality of a reproducing signal by dividing a laser beam into plural pulses within a time in response to the length of a signal pit, radiating them onto a face, forming pits regulating the location of pit front ridge and rear edge accurately so as to suppress the increase in the pit width.

CONSTITUTION: A split laser beam projected from an optical head 13 onto a face of a disk 11 is divided into, e.g., three within a time in response to the pit length to be formed. Dot lines 31, 32, 33 represent pits formed respectively when pulses P1WP3 are radiated singly and in radiating consecutively the pulses P1WP3, the pits 31W33 are connected and a consecutive pit 30 is formed. Since the laser beam is projected with split, the storage of heat is less, the spread of the pit 30 at the rear edge 30b is less, the reflectance is improve, the load of a servo circuit is released and the recording density is improved. Since the rear edge 30b is not much molten, the position of the rear edge 30b is regulated accurately, the front edge 30a is easily molten and the position is easily regulated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]



[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

→ [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-160017

⑬ Int.Cl.⁴

G 11 B 7/00
7/125

識別記号

庁内整理番号

Z-7520-5D
C-7247-5D

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 光ディスク記録装置

⑯ 特願 昭61-307372

⑰ 出願 昭61(1986)12月23日

⑮ 発明者 鈴木 良明 静岡県浜松市中沢町10番1号 日本楽器製造株式会社内

⑯ 発明者 刑部 勝一 静岡県浜松市中沢町10番1号 日本楽器製造株式会社内

⑰ 出願人 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中沢町10番1号

⑯ 代理人 弁理士 坂本 徹 外1名

明細書

1. 発明の名称

光ディスク記録装置

2. 特許請求の範囲

1. レーザ光によりディスク上に信号ビットを記録する光ディスク記録装置において、

前記レーザ光を制御する手段は、前記信号ビットの長さに応じた時間内でレーザ光を複数パルスに分割して付与するように構成されていることを特徴とする光ディスク記録装置。

2. 前記レーザ光制御手段は、前記信号ビットの長さに応じてレーザ光を分割することを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の光ディスク記録装置。

3. 前記分割レーザ光パルスの各先頭パルスのパルス幅を後続パルスより大とすることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項に記載の光ディスク記録装置。

4. 前記分割レーザ光パルスの各先頭パルス

のパルス強度を後続パルスより大とすることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項に記載の光ディスク記録装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明はビット形状、特にビット前縁、後縁の位置を正確に規定するとともにビット幅の増大を抑えて、再生信号の品位を向上させることができる光ディスク記録装置に関する。

(従来の技術)

コンパクトディスク、ビデオディスク等の原盤や文書ファイル用ディスクメモリとして書き可能なDRAW(追記形)ディスク等は、ディスク面にテルル、ビスマス等の記録膜を均一に塗布した状態でレーザ光により該膜を溶融してビット形成し、情報の記録を行なう。従来においては、この記録を行なう場合、形成するビットごとにそのビット長に応じた時間分レーザ光を連続的に照射するようになっていた。

(発明が解決しようとする問題点)

従来のようにピット長に応じた時間分レーザ光を連続的に照射するものでは、第2図に示すように、形成されるピット10は前縁部10aの溶融量が少なく、後縁部10bに近づくほど溶融量は多くなって、液滴状になる。これは、レーザ光を連続的に照射するため、ディスク記録部分がしたいに加熱されて、後縁部10bほど溶け易くなるためである。

このため、ピット後縁部10bが第2図中点線10b'で示すように溶け過ぎて、ピット後縁部10b'の位置が不正確になることがあった。また、これを防止するために、レーザ光の強度を弱めると、今度は第3図に示すように、ピット前縁部10aの溶融が不足して、ピット前縁部10aの位置が不正確になることがあった。

したがって、このように記録されたディスクまたはこのように記録された原盤から作られたディスクを再生すると、再生信号はジッタ(時間軸方向の誤差)を多く含むようになり、S/N劣化等

品位の低いものとなっていた。

また、ピット長は記録データの“1”または“0”が連続する回数によって様々な長さを取り得るが(CDフォーマットの場合3T~11T)、ピット長が長くなるにつれてレーザ光によるディスク記録部分の加熱の度合が著しくなり、第4図に示すようにピット幅が広くなる。このため、ピット長が長くなるほどジッタは更に悪化していた。また、ピット幅が広くなるため、ディスク反射率が低下して再生時のサーボ回路の負担が大きくなる(ゲインを大きくする必要がある。)とともに、記録密度を高めることができなかった。

この発明は、前記従来の技術における問題点を解決してピット形状、特にピット前縁、後縁の位置を正確に規定するとともにピット幅の増大を防止して、ジッタの減少、反射率の向上等によりディスク再生信号の品位向上を図るとともに、サーボ回路の負担減少および高記録密度化を可能にした光ディスク記録装置を提供しようとするものである。

(問題点を解決するための手段)

この発明のディスク記録装置は、レーザ光を制御する手段を信号ピットの長さに応じた時間内でレーザ光を複数パルスに分割して付与するように構成したものである。

(作用)

レーザ光を複数パルスに分割しても、記録膜の溶融範囲が相互に重なるようにパルスのデューティ等を定めることにより、連続した1つのピットが形成される。

このように、レーザ光を分割して照射すると、ピット長が反くともディスクの加熱は間欠的に行なわれ、蓄積されにくくなるので、連続照射の場合のようにディスク記録部分が高温になってピット後縁部が過剰に溶融されることがなくなる。したがって、ピット後縁部の位置が正確になる。また、ピット後縁部が過剰に溶融されなくなるので、レーザ光のパワーを上げることができ、これによりピット前縁部の位置が正確になる。したがって、ピット前縁部、後縁部とも正確に位置を規定する

ことができ、再生信号のジッタを減少させて、S/Nの向上等により再生信号の品位を高めることができる。

また、レーザ光によるディスク記録部分の加熱が蓄積されにくくなるので、ピット長にかかわらずピット幅をほぼ一定に細く形成することができる。したがって、反射率が増大し、再生時のサーボ回路の負担が少なくなる(ゲインを小さくすることができる。)とともに記録密度を高めることができる。

なお、レーザ光の分割数をピット長に応じて定めるようにすれば(ピット長が長いほど分割数を多くする。)、ピット長にかかわらず常に最適なピット形状を得ることができる。

また、分割したレーザ光の先頭のパルス幅を後続のものよりも広くしたり、パワーを後続のものより高めたりすることにより、ピット前縁の溶融をより良好にすることことができ、これによりジッタをさらに減少させることができる。

(実施例)

以下、この発明の実施例を説明する。

第1図は、この発明を適用したDRAWディスク用記録装置の一例を示すものである。DRAWディスク11は、ガラス、合成樹脂等の基板の表面にテルル等の金属層をコーティングし、その表面にメッキ処理したものである。このディスク11には、予めプリグルーブによってスパイラル状に複数のトラックが形成されている。そして、データの記録時にはこのトラックに対しトラッキングを行ないつつ、かつ規定の一定線速度でデータ、アドレスを書き込む。また、再生時には記録されたアドレスを読み取って目的の部分からデータを読み出す。ディスク11に対するデータの記録は、記録用レーザ光によって金属層を溶融してピットを形成することにより行なう。また、データの再生は、再生用レーザ光の反射によってピットを検出することにより行なう。

ディスクモータ12は、ディスク11を線速度一定で回転する。光ヘッド13は、レーザ発生回

路18は、システムコントローラ19からの指令により、光ヘッド13から照射されるレーザ光のフォーカスおよびトラッキングを制御する。フィードサーボ回路17はシステムコントローラ19からの指令により、フィードモータ20を駆動して光ヘッド13をディスク11の径方向に移動させる。

信号処理回路27では書き込みデータの形成、読み出しデータの処理が行なわれる。書き込みデータは入出力装置26から入力されて、インタフェイス24を介してメモリ22に一時蓄えられ、ドライブインタフェイス15を介して光ヘッド13に供給される。読み出しだデータは、ドライブインタフェイス15を介してエラー訂正回路21でCIRCエラー訂正が行なわれて、メモリ22で整列されてインタフェイス24を介して入出力装置26から出力される。信号処理回路27内の制御はシステムコントローラ23によって行なわれる。また、全体の制御はコンピュータ25によって行なわれる。

路14から発生される記録用または再生用レーザ光をディスク11の面に照射して記録または再生を行なう。レーザ光の強度はレベルコントロール信号により、記録時>再生時に制御される。レーザ光は、記録時は書き込みデータにより変調されてディスク11の面に照射される。書き込みデータは、この発明に基づき、形成すべきピットの長さに応じた時間内でパルスに分割して出力される。したがって、書き込みレーザ光は、このパルスによって分割されてディスク11の面に照射されて、ピットを形成する。再生時は、レーザ光は連続的に照射される。

ディスクサーボ回路16は、システムコントローラ19からの指令により、ディスクモータ12を線速度一定で制御する。この線速度一定制御は、記録時には光ヘッドの位置に基づく演算制御で行なわれ、また再生時にはディスク再生信号に基づく再生クロックと水晶発振に基づく基準クロックとを位相比較してPLL制御により行なう。

フォーカスサーボおよびトラッキングサーボ回

光ヘッド13からディスク11の面に照射される書き込み用レーザ光の分割パルスの一例を第5図(b)に示す。第5図(a)はこれに対応する従来の連続レーザ光である。第5図(c)は分割レーザ光により形成されるピット30の形状を示したものである。

分割レーザ光は、形成すべきピット長に応じた時間内で、3分割されている、第5図(c)の点線31、32、33は、各パルスP1~P3を単独に照射した場合にそれぞれ形成されるピットで、これらパルスP1~P3を連続的に照射することにより、各ピット31、32、33がつながって連続したピット30が形成される。

これによれば、レーザ光を分割して照射するので熱の蓄積が少なく、従来の連続照射の場合に比べてピット30の幅の後縁部30bでの広がりが少ない。したがって、ピット30の幅を細い幅でほぼ一定にできるので、反射率が高くなっているので、記録密度を高めることができる。

また、後縁部30bが溶融し過ぎないので、後縁部30bの位置が正確に規定される。また、後縁部30bが溶融し過ぎないので、レーザ光のパワーを上げることができ、これにより、ピット前縁部30aが溶融され易くなり、ピット前縁部30aの位置が正確に規定される。したがって、ジッタが減少して、S/Nの向上等再生信号の品位を上げることができる。

ところで、ピット30の形状は、分割レーザ光のパルス幅T、デューティ比 T_{on}/T 、レーザ光パワー等に応じて変化する。したがって、熱の蓄積によるピット幅の増大が少なく、かつピット30の前縁部30aおよび後縁部30bの位置が正確に規定され、かつピット30が途中で切れないようにこれらの値を調整する。パルス幅Tが長くなり過ぎると、1つのパルスにより形成されるピット自体後縁部で幅が広がり、分割パルスとした利点がなくなるので、形成すべきピット長に応じて分割数を変えてほぼ等しいパルス幅となるようにするのが好ましい。また、デューティ比

T_{on}/T は、大きく(パルス幅を広くする)し過ぎると、熱の蓄積によりピット幅が広がり、小さく(パルス幅を狭くする)し過ぎるとピット30が途中で切れてしまうので、ピット幅があまり広がらず、かつ途中で切れないとする値に調整する。また、レーザ光パワーによっても溶融状態が変化するので、レーザ光パワーも同時に調整する。実験によると、従来の連続照射の場合の1.5倍程度のレーザ光パワーにしたところ好ましい結果が得られた。

(実験例)

この発明を適用してCDフォーマットのDRAWディスクにピットを形成した場合の実験例について説明する。

CDフォーマットのDRAWディスクでは3~11T(1T=1/4,3218MHz)の9種類の長さを有するピットの組合せでデータを記録する。各長さのピットを形成するための分割レーザ光の設定例を第1表に示す。

第1表

	T_{1on} (ns)	T_{1off} (ns)	T_{2on} (ns)	T_{2off} (ns)	T_{3on} (ns)
3T	300~500	—	—	—	—
4T	$(3T/5)(2) + 231$	—	—	—	—
5T	$(3T/5)(2) + 463$	—	—	—	—
6T	300~800	300~600	100~400	—	—
7T	300~800	300~600	100~400	—	—
8T	300~800	300~600	100~400	—	—
9T	300~800	300~600	100~400	300~600	100~400
10T	300~800	300~600	100~400	300~600	100~400
11T	300~800	300~600	100~400	300~600	100~400

なお、 T_{1on} , T_{2on} , T_{3on} はそれぞれパルスP1, P2, P3の立上り時間幅、 T_{1off} , T_{2off} はそれぞれパルスP1, P2, P3の間の立下り時間幅である。

上記の設定例では、3~5Tを1分割、6~8Tを2分割、9~11Tを3分割としている。なお、ピット長5Tは2パルスとして、 $T_{1on} = 300\sim800\text{ ns}$, $T_{1off} = 200\sim600\text{ ns}$, $T_{2on} = 100\sim400\text{ ns}$ としてもよい。この分割レーザ光により形成されるピット形状を第6図(c)に示す。レーザ光が分割して照射されるので、熱の蓄積が少なく、ピット長が長くなつてもピット幅は細く一定幅に規定される。また、ピット前縁部、後縁部の位置が正確に規定される。

この分割レーザ光を用いてDRAWディスクに記録を行なったところ、その再生信号のジッタは第7図に示すように、従来の連続レーザ光で記録を行なった場合に比べて約6割も減少し、エラーが低減された。なお、第7図において、報軸は記録信号に対する再生信号の時間軸変動の標準偏差

を示すものであり、横軸は再生信号のデューティ、すなわち、同信号中にビット相当部がどの程度の割合を占めているかを示すものである。また、記録後の反射率は第8図に示すように、従来の連続レーザ光で記録を行なった場合に比べて約1割増加し、サーボ回路の負担が軽減された。なお、第8図の縦軸は、連続レーザ光で記録を行ない、かつ再生デューティが50%となるものの反射率を1とする相対比を示している。

(変更例)

前記実施例では、分割パルスを各先頭パルスと後続のパルスとで特に区別しなかったが(第5図(b)参照)、第9図に示すように先頭のパルスP1のパルス幅を広くしたり(P2, P3の1.1~2倍程度)、第10図に示すように先頭のパルスP1のパワーを上げたりする(P2, P3の1.05~1.43倍程度)ことにより、ビット前縁部の溶融がより確実に行なわれるようになり、ジッタがより改善される。また、これにより後続するパルスはパワーを下げることができ、

が少なくなり、記録パワーマージンが上がるこ^トとがわかる。

また、前記実施例では、レーザ光を完全に分割(パルス立下り部分でパワー0)した場合について説明したが、第12図に示すように直流成分を含むように分割することもできる。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明によれば、信号ビットの長さに応じた時間内でレーザ光を複数パルスに分割してディスク面に照射し、ビット形成を行なうようにしたので、ビット長が長くてもディスクの加熱は間欠的に行なわれ、蓄積されにくくなるので、連続照射の場合のようにディスク記録部分が高溫になってビット後縁部が過剰に溶融されることはなくなる。したがって、ビット後縁部の位置が正確になる。また、ビット後縁部が過剰に溶融されなくなるので、レーザ光のパワーを上げることができ、これによりビット前縁部の位置が正確になる。したがって、ビット前縁部、後縁部とも正確に位置を規定することができ、再生

より細いビットを形成することができ、反射率が増加してサーボ回路の負担がより軽減されるとともに、記録密度をより高めることができる。

先頭のパルス幅を広くした場合の設定例を第2表に示す。

第2表

	T _{1on} (ns)	T _{1off} (ns)	T _{2on} (ns)	T _{2off} (ns)	T _{3on} (ns)
3T	320	—	—	—	—
4T	560	—	—	—	—
5T	780	—	—	—	—
6T	395	150	200	—	—
7T	575	500	200	—	—
8T	760	550	200	—	—
9T	350	500	200	490	200
10T	470	550	250	500	200
11T	605	600	300	500	200

第2表の設定条件による場合の記録パワーに対するエラー発生率の相対比を第10図に示す。これによれば、従来の連続照射の場合に比べてエラ

信号のジッタを減少させて、S/Nの向上等により再生信号の品位を高めることができる。

また、レーザ光によるディスク記録部分の加熱が蓄積されにくくなるので、ビット長にかかわらずビット幅をほぼ一定に細く形成することができる。したがって、反射率が増大し、再生時のサーボ回路の負担が少なくなる(ゲインを小さくすることができる。)とともに記録密度を高めることができる。

なお、レーザ光の分割数をビット長に応じて定めるようにすれば(ビット長が長いほど分割数を多くする。)、ビット長にかかわらず常に最適なビット形状を得ることができる。

また、分割したレーザ光の先頭のパルス幅を後続のものよりも広くしたり、パワーを後続のものより高めたりすることにより、ビット前縁の溶融をより良好にすることことができ、これによりジッタをさらに減少させることができる。

4. 図面の簡単な説明

・第1図は、この発明の一実施例を示すDRAWディスク記録再生装置の一例を示すプロック図である。

第2図は、従来の連続レーザ光を用いて形成したピット形状の一例を示す図である。

第3図は、従来の連続レーザ光を用いて前縫部が消融不足となった状態を示す図である。

第4図は、従来の連続レーザ光で形成される各長さのピット形状を示す図である。

第5図は、この発明による分割レーザ光の一例およびこの分割レーザ光により形成されるピット形状の一例を示す図である。

第6図は、この発明による分割レーザ光で形成される各長さのピット形状の一例を示す図である。

第7図は、連続レーザ光でピットを形成した場合と、分割レーザ光でピットを形成した場合のジッタ特性を示す図である。

第8図は、連続レーザ光でピットを形成した場合と、分割レーザ光でピットを形成した場合の再

生時のディスク反射率特性を示す図である。

第9図、第10図、第12図は、それぞれ分割レーザ光の他の例を示す図である。

第11図は、第2表の設定条件による場合の記録パワー対エラー発生率を相対比表示した線図である。

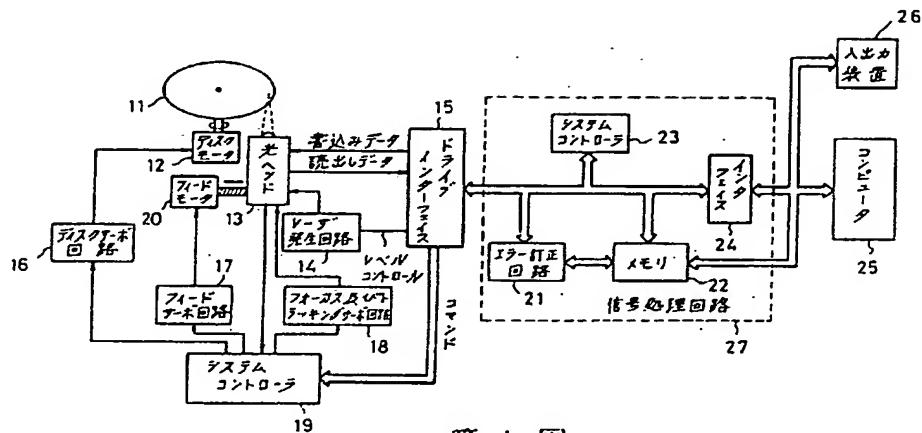
13…光ヘッド、14…レーザ発生回路、P1～P3…分割レーザ光パルス。

出願人 日本楽器製造株式会社

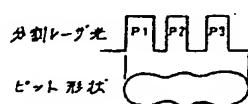
代理人 坂 本

微

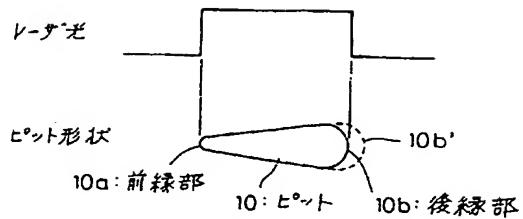
(ほか1名)



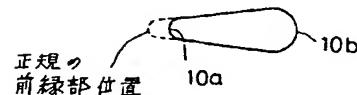
第1図



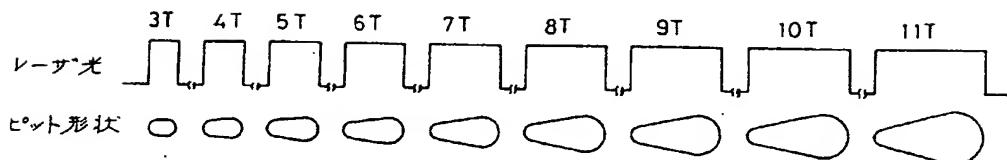
第9図



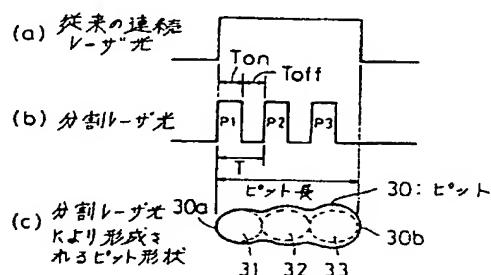
第 2 図



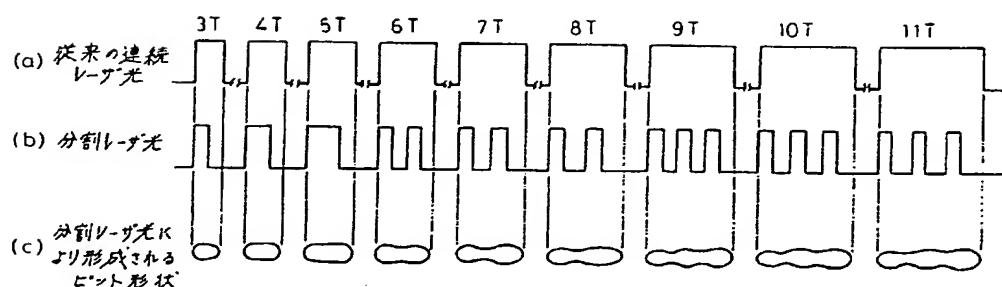
第 3 図



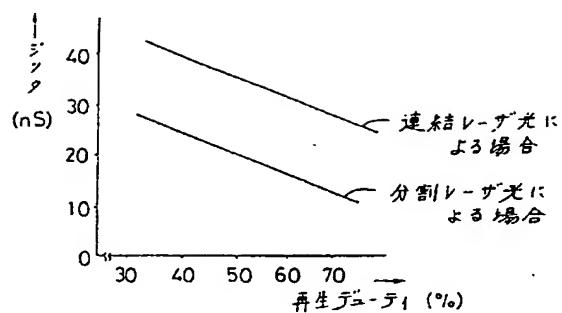
第 4 図



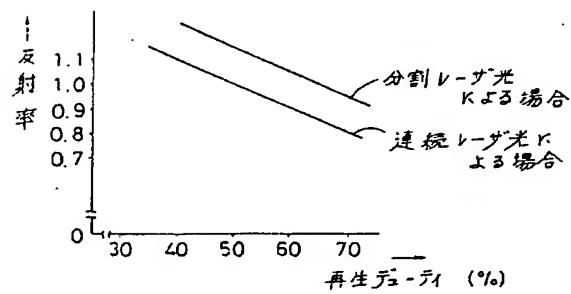
第 5 図



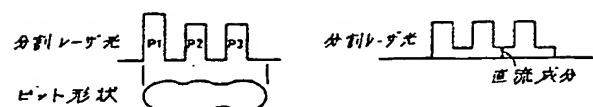
第 6 図



第 7 図



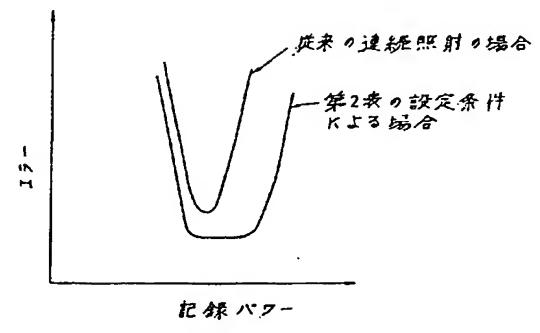
第 8 図



第 10 図



第 12 図



第 11 図